

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62040151 A**(43) Date of publication of application: **21.02.87**

(51) Int. Cl

H01J 61/35(21) Application number: **60177517**(22) Date of filing: **14.08.85**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor: **OGAWA SOICHIRO
SANO TOSHIHIKO**(54) **FLUORESCENT LAMP**

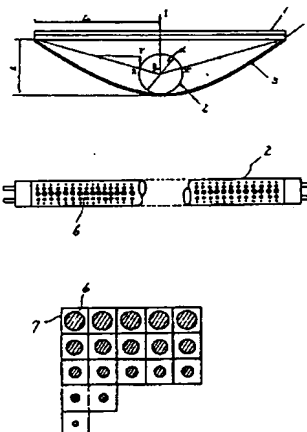
line.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

PURPOSE: To uniform light emitted from the surface of a fluorescent lamp at the side of a liquid crystal display plate, by performing simple printing on the lamp to use it as a back lamp for liquid crystal or the like.

CONSTITUTION: A luminance uniforming means is provided by printing on the surface of a fluorescent lamp 2 to set the luminance of the surface of the lamp to equalize the illumination of the area XWX' of a diffusion plate 5 to the cosine I' of the illumination I at the points X, X' of intersection of the ends of the diffusion plate and straight lines extending from the ends to the center of the lamp. The nonuniformity of the illumination by the lamp 2 is thus eliminated. The diffusion plate 5 is made of an opalescent acrylic plate of 2.0mm in thickness. Patterns printed on the lamp 2 are made of a substance which functions to absorb or reflect light. The form of each of the patterns is a circle 6, a triangle, a square, a hexagon or anything like them. The patterns on the center line for the lamp 2 have the largest area. The areas of all the other patterns are sequentially decreased away from the center



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-40151

⑤ Int.Cl.⁴
H 01 J 61/35識別記号 庁内整理番号
L-6722-5C

⑬ 公開 昭和62年(1987)2月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 蛍光ランプ

⑯ 特 願 昭60-177517

⑰ 出 願 昭60(1985)8月14日

⑱ 発明者 小川 壮一郎 青梅市藤橋888番地 株式会社日立製作所青梅工場内
⑱ 発明者 佐野 寿彦 青梅市藤橋888番地 株式会社日立製作所青梅工場内
⑲ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 蛍光ランプ

特許請求の範囲

1. ガラス管の内面に蛍光体層を有し、その内部に水銀と希ガスとが封入され、かつ上記ガラス管の端部に2つの電極と有してなる蛍光ランプにおいて、管長方向に渡り管内周の一定長さだけその上方より見た各部の輝度をほぼ一定とするための手段を上記ガラス管の表面あるいはその近傍に沿って設けてなることを特徴とする蛍光ランプ。
2. 上記輝度一定化手段が上記ガラス管円周の一定長さの両端のガラス管面に対する鉛直方向輝度の余弦値に比例する値にて一定にせしめてなることを特徴とする第1項の蛍光ランプ。
3. 上記輝度一定化手段が、上記ガラス管外表面に光を吸収もしくは反射せしめる作用のある物質を印刷することにより形成されていることを特徴とする第1項の蛍光ランプ。
4. 上記輝度一定化手段が、上記ガラス管外表面

に光吸収もしくは反射せしめる作用のある物質を印刷した透明フィルムを貼り付て形成されていることを特徴とする第1項の蛍光ランプ。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は液晶表示板等のバックライト用蛍光ランプの改良に係り、特に、液晶表示面をムラなく均一に照らすことのできるバックライト用蛍光ランプ構造に関する。

〔発明の背景〕

従来の液晶表示装置は、特開昭48-47294号公報に記載のように、液晶板の裏に光源用ランプを設置し、反射板を取りつけるような構造になっていた。しかし、液晶板上での輝度ムラは考慮されておらず、ランプ真上の部分が極端に輝度が大きくなり、輝度の均一化が配慮されていなかった。また、光源の真上部の光量を減じせしめるために透明フィルム板に反射物に印刷して、光源上方に水平に設置する構造も考えられている。しかし、この構造では受光面の鉛直方向からの輝度分

布のムラを少なくする効果はあるが、この透明フィルム板を液晶表示装置等に利用すると、鉛直方向に対し $\pm 45^\circ$ の範囲でも同等に見えなければならないが、印刷部を斜めから見ることになるため印刷部がずれてしまい、視角特性の面で不都合があった。

その他に、発光ダイオード(LED)、電球、ハロゲン球と透明アクリル板との組合せで、点光源をアクリル板の上方面光源として使う構造もあるが、輝度が低く、数百 nt 程度までであり、カラー液晶による液晶テレビ等に用いる $1000\text{ nt}(\text{Cd}/\text{m}^2)$ 以上で極力消費電力を小さくするという要求には不満足であった。

〔発明の目的〕

したがって本発明の目的は、液晶表示板のバックライト等に使用する蛍光ランプにおいて、液晶(表示板)面側のランプ面から放射される光を均一化させるようにした高輝度のバックライト用蛍光ランプを提供することにある。

I' に全ての $X \sim X'$ 領域のランプ2上の輝度となるように蛍光ランプ2の表面に印刷にて輝度一定化手段を施して、ランプ2自体の輝度ムラをなくしたものである。その結果、液晶板1上の輝度分布を測定すると輝度ムラはほぼ $\pm 20\%$ 以内に抑えることができた。この場合、拡散板5はランプ2よりの光を分散放射させる効果があり、無い場合より視角特性がよい。また、材質としては乳白色のアクリル板($t = 2.0\text{ mm}$)を用いた。

次に、ランプ2に印刷する、光を吸収もしくは反射せしめる作用のある物質からなるパターンについては、第4、5図に示すように、概略、ランプ2の中心線上が最も大きい面積の円6もしくはその他三角、四角、六角と何でもよく、中心から遠ざかる程小さい面積のパターンとしていく。この面積は、ライトガイド部の厚さ t 、ランプ2の外径 d 、ライトガイド部の中心から端までの距離を L とすると、先に述べたように、ランプ2の $X \sim X'$ 間において、 X, X' の輝度 I' に等しくなるように設定すると、第5図の円の面積 Y は

〔発明の概要〕

蛍光ランプを液晶板の裏に置いて反射板と組合せて液晶板を照らすとランプ自体の効率は良いので高輝度を得るが、蛍光ランプ真上部分のみが他部分より高輝度となり、輝度ムラが生じる。このため、本発明においては蛍光ランプより出る光量をあらかじめ輝度一定化手段でもつて調整しておいて、液晶板面での輝度ムラをなくすことにより、高輝度で効率の良い液晶板のバックライト用蛍光ランプを得るようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図により説明する。

第1図は比較のために示した従来の方式であり液晶板1の裏に蛍光ランプ2を設置し、アルミ反射板3を曲面形状に配置したものである。その輝度分布は第2図のようになり、輝度むら $\pm 60\%$ にもなりとても実用に供し得ない。

このため、本発明では、第3図に示すように、拡散板5端からランプ2の中心をみた時のランプ2との交点 X, X' 上でのランプ輝度 I の余弦直

$$Y = 1 - \sqrt{\frac{\left(t - \frac{d}{2}\right)^2 \tan^2 \frac{x}{d} + \left(t - \frac{d}{2}\right)^2}{L^2 + \left(t - \frac{d}{2}\right)^2}} \quad (1)$$

$$\text{但し、} \quad X = \frac{d}{2} \tan^{-1} \frac{x}{t - \frac{d}{2}}$$

x : ランプ2において液晶板真下からランプ2の端面までの距離

また、この場合、正方形7に分割した1つの正方形面積は単位面積としている。また、第1段と第2段、第2段と第3段とを半ビッチずらす構成でもよい。

上記(1)式により円6をランプ2上に極力高密度に印刷するようにして実施した。印刷に用いたインキの色は銀色であるが、白色でも同等の効果は得られる。

上記印刷を施したランプ2を第3図の如く組み立て、 $t = 2.5\text{ mm}$, $d = 15.5\text{ mm}$, $L = 50\text{ mm}$ として最大円6の面積 $0.785\text{ mm}^2 (\phi 1.0$

mm)として(1)式にのっとり、正方形7の1mm辺のピッチで印刷を実施した。この時、拡散板5上での平均輝度は蛍光ランプ2を2ワットで点灯して、拡散板5の寸法100mm×130mmにて平均輝度1000nt輝度ムラ±10%以内を得た。また、補正式

$$Y = \left(1 - \sqrt{\frac{\left(t - \frac{d}{2}\right)^2 \tan^2 \frac{2X}{d} + \left(t - \frac{d}{2}\right)^2}{L^2 + \left(t - \frac{d}{2}\right)^2}} \right)$$

× a、a = 0 ~ 1.0 とすれば更に輝度ムラを小さく出きることも分った。

ちなみに、本発明を用いないで、同様寸法にて直射で実施すると、平均輝度900nt、輝度ムラ±60%となりとても実用できない。

尚、第3図の反射板3の形状は特に限定はなく、本発明では図のように凹面として使用したが、弁当箱のような形でも良い。この反射面は拡散板5上の輝度を全体的に持ち上げる効果がある。

また、材質はアルミニウム板の光沢ありのものを用いたが、ポリブチレンテレフタレート(PB

T)等の樹脂でも同様の効果が得られる。

また、同様に、ランプ2に直接印刷するのではなく、(ポリエチレン・テレフタレート樹脂(PET)等の透明シートに印刷したものをランプ2に貼り付けても良いのは言うまでもない。

その他に、本実施例では、鉛直輝度の余弦値に合せるようにしたが、特にこの方法でなくとも、ランプ上方よりみた輝度を一定にせしむければ同様の効果がある。

〔発明の効果〕

本発明によれば、蛍光ランプに簡単な印刷を施したものを液晶等のバックライトとして用いることにより、以下の効果がある。

- (1) バックライトとして輝度ムラの少ないものを提供することができる。
- (2) ランプに直接印刷のため、視角特性が優れている。
- (3) フィルムシートを上方に置くのでは、ランプとの位置合せが難しいが、その問題は生じない。
- (4) ランプに直接印刷のため、システムの組立て

が簡単で軽量化できる。

- (5) ランプを横置きとしてアクリル板を光体とする方式では重量が重くなるが、本方式ではランプ、反射板、拡散板のみのため軽量化出来るメリットがある。

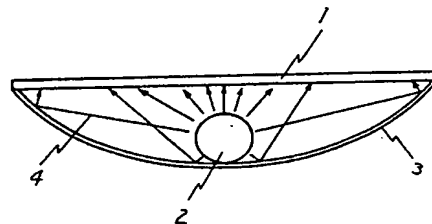
図面の簡単な説明

第1図は従来のバックライトの一例の構成図、第2図は上記バックライトの輝度分布図、第3図は本発明の原理説明用の概略断面図、第4図は本発明による蛍光ランプの概略図、第5図はパターン印刷部の一例を示す図である。

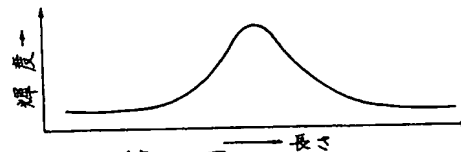
1：液晶板、2：蛍光ランプ、3：反射板、4：光、5：拡散板、6：円、7：正方形

代理人弁理士 小川 勝 男

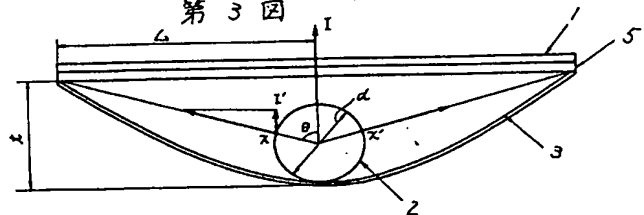
第1図



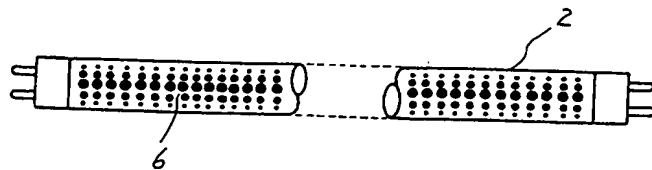
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

